

公立はこだて未来大学 2017 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2017 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名
アクアビジョン

Project Name
Aquavision

プロジェクト番号/Project No.

21

プロジェクトリーダー/Project Leader
1015030 折原征幸 Masayuki Orihara

プロジェクトメンバー/Project Member
1015144 中島昭哉 Shouya Nakajima
1015158 小野寺大地 Daichi Onodera
1015212 長嶋一哉 Kazuya Nagashima
1015248 高野義信 Yoshinobu Takano

指導教員

長崎健 和田雅昭 高博昭

Advisor

Takeshi Nagasaki Masaaki Wada Hiroaki Taka

提出日

2018 年 1 月 19 日

Date of Submission

January 19, 2018

概要

今日では、インターネットを介して多くの水中動画を閲覧することができる。しかし、見栄えの良い動画はダイビング中など、海中で撮影したものが多く、陸上から撮影した動画には見栄えの良い動画がすくない。その理由として、陸上から撮影する場合、カメラを手元から離す必要があることや、一定の深さの撮影になると海中が暗くなってしまうことや録画画面がリアルタイムで見られなくなることが挙げられる。そこで、陸上からでも見栄えのある動画を撮るために、様々な撮影方法を考案し、実際に海で撮影を行った。失敗を繰り返す中で、たくさんの魚を動画に収めることに成功した。この結果を他の撮影者と共有することで、より良い撮影方法を確立することができると考えた。したがって、我々は撮影方法の情報共有を重視した動画投稿 Web アプリケーションを作ることを目標とした。今回のプロジェクトではそのプロトタイプを作成した。

我々はまず、函館は日本でも有数の港町でありながら、そこにどのような魚が住んでいるのかについては知られていない、ということに着目した。そこで函館の海に住む生物について知ってもらえるようなコンテンツを作成することにした。コンテンツに利用する目的として、いかに見栄えのある水中動画を撮るかを目標とし撮影方法の考案や機材の作成を行い、実際に海で撮影を行った。また、最終成果物として AR 技術と撮影した映像を用いた、魚について知ってもらえるような水中歩行アプリの作成を掲げた。何度も撮影を行っていく中で、餌を用いた撮影方法により大量の魚を捉えた映像を撮ることができた。しかし、利用可能な映像はその一度しか得られず、アプリの作成を断念することになった。

後期に入り一度企画を白紙に戻し、新たな成果物の企画を行った。その中で、自分たちが持っている知識で撮影方法を考えることや、情報収集には限界があるという意見がでた。そこで、もし自分たちが考えた撮影方法を他の撮影者が見て新たな撮影方法を考え、改善してくれたらさらに面白い動画撮影方法が確立されるという発想の連鎖が起きるのではないかと考えた。そこで我々は、はそういった撮影方法や機材、場所などの情報共有を重視した水中動画投稿 Web アプリケーションを作成することにした。今回のプロジェクトではそのプロトタイプの作成を行った。

キーワード：水中動画、動画投稿 Web アプリケーション、情報共有、AR 技術、撮影方法

(※文責：高野義信)

Summary

Nowadays, we can see many underwater videos through the Internet. However, many awesome videos are taken underwater such as during diving, but there are few videos taken from ground. It is because when we take underwater videos beyond a certain depth from ground, we have to release the camera from the hand, the video we taken become dark and we can't check the video in real time. So, we suggested various methods of taking videos and actually took in the sea in order to take awesome underwater videos from ground. While repeating the failure, we succeeded in taking an awesome video captured lots of fish. By sharing this result with other photographers, we thought we could establish a better method of taking a video. We aimed to create a video upload site that put emphasis on information sharing of methods of taking a video as content to know new its methods. In this project, we had created its prototype.

First, we focused that Hakodate is a leading port city but the creatures living in the sea are not really known. So we decided to make contents that people can learn about the creatures living in the see of Hakodate. We aim to how take powerful underwater videos to use in the contents. We contrive the methods of taking videos, make some equipment, and take underwater videos in actually at the sea. We decide to make AR application that is like walking underwater and give lessons about creatures living in the sea as a final product. But during taking videos many times, we gave up making application which has AR technology because we couldn't take powerful underwater videos.

In the last semester, we went back to the drawing board and discussed about new plan. In the discussion, we come to the conclusion that it is difficult to take powerful underwater videos. So, we think that we can establish new way of taking powerful underwater videos if other cameramen see our conventional way of taking videos. Finally, we decided to make underwater video posting website which is specialized sharing information. In this project, we make a prototype of the web application.

Keyword: underwater videos, video posting application, information sharing, AR technology, methods of taking videos

(※文責：高野義信)

目次

第1章 はじめに	- 1 -
1.1 背景	- 1 -
1.2 従来の中動画撮影	- 1 -
1.3 目的	- 2 -
第2章 プロジェクトの概要	- 3 -
2.1. 問題の設定	- 3 -
2.2 課題の設定	- 3 -
2.3 目標	- 4 -
2.4 課題の割り当て	- 5 -
第3章 課題解決プロセス	- 7 -
3.1 各人のプロジェクト内での位置づけ	- 7 -
3.2 前期の課題解決プロセスの詳細と連携	- 9 -
3.2.1 使用機材の準備	- 9 -
3.2.2 施設見学	- 10 -
3.2.3 1回目撮影と評価	- 11 -
3.2.4 撮影機材の作成	- 12 -
3.2.5 2回目撮影と評価	- 12 -
3.2.6 中間報告会	- 13 -
3.3 後期の課題解決プロセスの詳細と連携	- 14 -
3.3.1 3回目、4回目撮影と評価	- 14 -
3.3.2 5回目撮影と評価	- 15 -
3.3.3 Web アプリケーション開発	- 15 -
3.3.4 最終成果報告会準備	- 17 -
4.1 成果	- 18 -
4.1.1 映像	- 18 -
4.1.2 AR アプリ	- 23 -

Aquavision

4.1.3 Web アプリケーション	- 24 -
4.2 映像評価	- 27 -
4.3 外部評価	- 30 -
4.3.1 中間発表	- 30 -
4.3.2 最終発表.....	- 31 -
第5章 まとめ	- 33 -
5.1 プロジェクトの成果	- 33 -
5.2 プロジェクトにおける各人の役割.....	- 34 -
5.3 今後の課題.....	- 36 -
参考文献	- 37 -

第1章 はじめに

1.1 背景

函館は日本でも有数の港町であり、今でもその恩恵である海産物は地元の人だけでなく、観光客などの人々を喜ばせている。しかし、食料としての魚は知られていても、その魚の生態はあまり知られていない。例えば、海の中で魚がどのように獲物を捕食するか、どの時期にどのような行動をとるかなどである。今回、水中撮影用のカメラやその他機材を用いた。水中を泳ぐ魚を撮影していく中で、その映像を用いた一つの作品を作成することで一般の人々に魚を深く知ってもらえる機会を作ることはできないだろうかと考えた。

前、後期合わせて5回の撮影をしてきた中で、何度か魚群や大きな魚の撮影に成功した。しかし、カメラの中心に納められないことや、カメラから遠くなってしまふことで魚種を特定できないこと、鮮明でないなどの問題が挙げられた。それらの理由から映像を用いて魚について知ってもらえるようなコンテンツの作成は難しいという判断になった。そこでもし、我々が考えた撮影方法を他者が見て、そこから新たな発想に結びつけてくれたらもっと面白い撮影方法が確立できるのではと考えた。

(※文責：高野義信)

1.2 従来の中動画撮影

今までも、多くの水中動画が動画サイトに投稿されており、その動画は水中に興味を持つ人々を楽しませている。しかし、そのような動画の多くがダイビングを行い透き通った海の中で撮影するなどといった手法を用いていることが多く、陸上からカメラを沈めるような撮影方法を用いている動画で見栄えのあるものは少なく、似通っているものが多い。しかし、ダイビングをするには、場所や季節などが限られてしまうことや、ダイビングのライセンスを取らなければならないなど様々な問題がある。場所や季節を選ばない陸上から見栄えのする映像の撮影方法を確立できれば、多くの人に水中動画撮影を行ってもらえるきっかけになる。

しかし実際に陸上から見栄えのある動画を撮ることは、過去にそういった動画の投稿が少ない。また、撮影の手段や機材、場所やそのときのコンディションまで情報が載っているような動画はほとんど無く、新たな撮影方法を試していくにも限界がある。したがって陸上からの動画の少なさや、それらがどれも似通っている見栄えの無いものなのには、手段や場所など、撮影の環境についての情報共有がされていないことに原因があるのではないかと考えた。

(※文責：高野義信)

1.3 目的

本プロジェクトでは、一般の人やプロの間問わず誰でも手軽に水中の撮影に取り組み、面白い動画を撮影できるようにすることを目的としている。その手段として、各撮影者がどのような機材を用いて、どのような方法で、また天気や場所などを含めた情報の共有を行うことが重要なのではないかと考えた。そのためのコンテンツとして、手段や場所といった撮影環境に関してのの情報共有に特化した水中動画投稿 Web アプリケーションの作成を行った。この Web アプリケーションでは水中撮影にあたって重要な情報を入力必須項目として水中を撮影した動画を投稿してもらい、他者が実際に投稿された動画の情報を見ることで、記載されている情報から新たな撮影方法を考え、確かめるきっかけ作りとなる。

(※文責：高野義信)

第2章 プロジェクトの概要

2.1. 問題の設定

我々は、1.2節で述べた従来例から問題を3つ設定した。一つ目の問題として、「陸上からカメラを沈めた場合面白い映像を撮影することが難しい」という問題がある。二つ目の問題として、「自分たちの発想では綺麗な映像を撮ることに限界がある」という問題がある。三つ目の問題として、「奇抜な発想をもって録画に臨んでいる人や、やってもその方法を共有している人がいない」という問題がある。以下の問題について説明していく。

一つ目の問題は、インターネット上に数多くの動画はあるものの、その多くの動画が、ダイビングをして撮影を行っているものが非常に多く、それと比較してしまうと、映像の鮮明度が落ちてしまうからである。また、魚を間近に捉えることもダイビング映像と比較すると難しく、魚の有無でも映像の見栄えが落ちてしまうのである。

二つ目の問題は、前期の活動で、一つ目の問題を解決するためにメンバー全員の話し合いの中で、どのような撮影方法で撮影をすれば、見栄えのある映像を撮ることができるか話し合った。そして、話し合いの中で、撮影方法に関して教員からお借りした Bi Rod を使い、その先端にカメラを取り付け手で直接撮影する方法や、自分たちが作成した機材を使い、海底から上を定点カメラのように撮影する方法などを試した。しかし、きれいな映像を撮影するための撮影機材の開発には限界があることや、撮影中にスマートフォンで撮影している映像を確認する人と撮影機材を直接操作している人との間での、連携の難しさを知ることができた。その他にも天候などの環境的要因の問題があり、自分たちが思い描いたような綺麗な映像を撮影することができなかったことから生まれた問題である。

三つ目の問題は、後期で、自分たちのようにダイビング映像ではなく、地上から様々な撮影方法を試行錯誤している人が自分達の知らない場所で行われていたとしても、実際にその映像を公開している人がいないことから生まれた問題である。

(※文責：小野寺大地)

2.2 課題の設定

我々は、2.1節のなかで、陸上からカメラを沈めた場合面白い映像を撮影することが難しいという問題に対し、まず初めにダイビング映像に近い綺麗な海中映像の撮影方法を確立することを課題とした。そして課題を解決する手段として、海中動画の撮影を行った。成果物としては撮影した動画を使った AR アプリの作成を掲げた。我々は、初めて海中撮影を行った際に、海の鮮明度が低く、波も高かったためゴミが入り、海が濁った映像が撮影された。我々は撮影した映像から、どのように撮影をすればきれいな映像が撮れるのかを考え、前期に2回、後期に3回の計5回の撮影を行った。その撮影の中で我々が考えた

Aquavision

様々な撮影方法を実行し、撮影機材の開発も行った。また、撮影した映像を使った AR アプリの開発を行ってきた。しかし、2.1 節で上げた「自分たちの発想では綺麗な映像を撮影することには限界がある」という問題から、上記の課題を達成することは非常に困難であることを知った。そして、我々は新たな課題を設定することとなった。

我々は、新たな課題として 2.1 節であげた、奇抜な発想をもって録画に臨んでいる人や、やってもその方法を共有している人がいないという問題から、動画の撮影方法や撮影機材などの情報を、ほかの撮影者と情報共有できるための場を作ることを課題として設定した。そこで、我々は AR コンテンツではなく多くの人と動画を共有できる Web アプリケーションを開発することとなった。この Web アプリケーションを開発する意義としては、AR コンテンツは自分達が実際に撮影してきた動画を使い開発していくため、綺麗で鮮明な映像が必要となる。我々は先ほど述べたように、映像を追求することは困難であった。そして、私たちが開発する Web アプリケーションでは、撮影してきた動画を公開し、ほかの撮影者により良い方法などを提案してもらう。そして、たくさんの動画を上げてもらうことで、海や魚にあまり興味のない人たちに興味を持ってもらうと共に、撮影技術の向上を目指している。我々は撮影方法に関する例として、直接手にカメラをもって撮影する方法や、棒の先端にカメラを取り付け撮影する方法、海底に私たちが作成した機材を沈め定点カメラとして撮影する方法、PowerRay を用いて撮影を行う方法の計 4 つを提示した。撮影機材に関しては、GARMIN 製 VIRB、GoPro 製 Hero4、KODAK 製 PIXPRO SP360、PowerRay を用いて撮影を行った。

(※文責：小野寺大地)

2.3 目標

我々は、多くの人が函館の海や魚のことを知ってもらい、興味を抱いてもらうことを目的に活動してきた。そして、この目的の達成に向け、いくつかの目標を定めた。我々は前期に、二つの目標を定めた。一つ目の目標は、綺麗な海中映像を撮影することとした。二つ目の目標は、撮影した映像を用いて、ユーザーがまるで海の中を歩いているような体験をできる AR アプリの開発することとした。

まず、一つ目の目標を達成するため、前期と後期に合わせて 5 回の撮影を行った。その撮影の中で、我々は複数の水中カメラを使い、カメラの特徴を生かしながら様々な撮影方法に取り組み、海中映像の向上を目指した。また、自分たちで撮影機材を開発し、海底から海面に向かって定点カメラとして撮影する方法を考えた。

二つ目の目標を達成するため、我々は、AR アプリの開発を 2 回目の撮影後に進めていった。しかし、AR アプリの中で用いる海中映像の撮影を進めていく中で、2.1 節で上げたように、見栄えのある綺麗な海中映像を撮影することは非常に困難であることを知ることができた。そこで、我々は前期で考えた目標を一から考え直し、新たな目標を設定するこ

とした。

我々は、前期で決めた函館の海や魚のことを知ってもらうという目的は変えずに、目的を達成する手段として、AR アプリではなく多くの人と動画を共有できる Web アプリケーションを開発することを目標とした。この目標を達成するため、我々は後期に、学校のライブラリーから本を借り、参考になる Web サイトを閲覧することで、Web アプリケーション開発のための基礎を学習した。そして、徐々に開発を進めていった。また、再生される動画として、元の動画となる海中映像の編集も並行して進めていった。

(※文責：小野寺大地)

2.4 課題の割り当て

我々は 2.2 節で設けた課題を達成するために、それぞれの問題と課題の対応付けを以下のように行い、メンバーの中で役割を割り振った。まず、2.1 節で述べたように、「陸上からカメラを沈めた場合はあまり見栄えがしない」という問題を解決するため、前期では撮影機材制作と計 2 回の撮影を行った。成果物として AR コンテンツの開発も進めた。そして、前期の終わりには中間発表を行った。後期では、前期に撮影を行った中で、「自分たちの発想では綺麗な映像を撮ることに限界がある」という問題が生まれた。そして、改めて企画を考え直す中で、「奇抜な発想をもって録画に臨んでいる人や、やってもその方法を共有するようなことをしている人がいない」という問題が生まれた。そして、その問題を解決するため、Web アプリケーションの開発と計 3 回の撮影を行った。後期の終わりには最終発表を行った。

1. 撮影機材制作

- 機材作成のための材料確認・・・全員
- 撮影機材の設計図・・・折原
- 機材の作成・・・長嶋、折原、高野

2. 撮影

- 撮影場所の下調べ・・・折原
- 撮影方針の決定・・・全員

湯の川にある函館市熱帯植物園裏の海岸での様々なカメラを使った撮影

- GARMIN 製 VIRB の操作・・・長嶋
- GoPro 製 Hero4 と KODAK 製 PIXPRO SP360 による撮影・・・高野、小野寺、中島
- 撮影風景の写真撮影・・・折原

函館市国際水産・海洋総合研究センター前の岸壁での「ゴルダック 1 号」の試験運転

- ゴルダック 1 号による撮影・・・長嶋、折原

Aquavision

- GoPro 製 Hero4 による撮影・・・小野寺、高野、中島
- 函館市国際水産・海洋総合研究センター前の岸壁での新たな水中カメラの試運転
- ゴルダック 1 号による撮影・・・長嶋、折原
 - 水中ドローンの撮影風景の観察・・・全員
- 函館市国際水産・海洋総合研究センター前の岸壁でのエサを使った撮影
- 撮影機材の作成・・・高野
 - カゴに撒き餌を入れて、餌を使用する準備・・・小野寺
 - GoPro 製 Hero4 のレビュー・・・折原
 - GoPro 製 Hero4 の向きを操作・・・中島
 - 撒き餌の補填・・・長嶋
 - 撮影風景の写真撮影・・・小野寺
3. AR コンテンツの開発
- 魚の 3D モデリングの作成・・・長嶋
 - 開発環境の基礎の習得・・・小野寺、中島、高野
 - メンバーへのアドバイス及び進捗管理・・・折原
4. 中間発表
- ポスター作成・・・高野、小野寺
 - スライド作成・・・中島、長嶋
 - 撮影した映像の編集・・・長嶋
 - 発表者・・・小野寺、中島
 - 発表時の原稿の考察・・・折原、中島
 - スライド・ポスター作成のアドバイスとタスク管理・・・折原
 - 評価シートの配布、回収・・・高野
5. Web アプリケーション開発
- Web アプリケーションの外装の開発・・・折原、長嶋
 - Web アプリケーションの内装の開発・・・長嶋、小野寺
6. 最終発表
- ポスター作成・・・高野、中島
 - 撮影した映像の編集・・・長嶋
 - 発表者・・・折原、高野、小野寺
 - ポスター作成のアドバイスとタスク管理・・・折原
 - 評価シートの印刷準備・・・長嶋
 - 評価シートの配布・回収・・・中島

(※文責：小野寺大地)

第3章 課題解決プロセス

3.1 各人のプロジェクト内での位置づけ

- 折原(プロジェクトリーダー)
 - ◇ プロジェクト内での話し合いにおける議題を、適宜考えスライドで発表する。
 - ◇ 議題にそって話し合いを進め、出てきた案をスケッチブックにまとめる。
 - ◇ スケッチブックで今後行うべきタスクや、スケジュールの管理をする。
 - ◇ 作業内容を分けて適切にメンバーへ振り分ける。
 - ◇ 撮影機材の原案を考える。
 - ◇ 案にそって、実際に撮影機材を作成する。
 - ◇ 撮影場所の提案を行なう。
 - ◇ 撮影するにあたって、誰がどのタスクを担当するか話し合う。
 - ◇ 湯の川での水中撮影時、活動風景の撮影を行なう。
 - ◇ 海洋センター前での水中撮影時、KODAK 製 PIXPRO SP360 での撮影を担当する。
 - ◇ 中間発表準備では、スライド作成とポスター作成両方に対して、適宜アドバイスやチェックを行なう。
 - ◇ 中島が作成した中間発表用の発表原稿のチェックを行い、添削を行なう。
 - ◇ Web アプリケーション開発の際、フロントエンド部分を担当し、HTML, JavaScript による開発を行う。
 - ◇ Web アプリケーション用の素材を作成する。
 - ◇ Web アプリケーションに追加する機能を、長嶋と小野寺に指示する。
 - ◇ 高野、中島が作成した最終成果報告会用のポスターの添削と、清書を行う。
 - ◇ 最終成果報告会で Web アプリケーションの発表を行う。
- 中島
 - ◇ 議題にそって意見や案を発表する。
 - ◇ 撮影機材の原案を考える。
 - ◇ 撮影するにあたって、誰がどのタスクを担当するか話し合う。
 - ◇ カメラやプロジェクトで使用する道具の保管を担当する。
 - ◇ 湯の川での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 や、KODAK 製 PIXPRO SP360 を取り付けた棒を操作する。
 - ◇ 海洋センター前での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 を取り付けた棒を操作する。

Aquavision

- ◇ 中間発表用のスライドを作成する。
- ◇ 中間発表用の発表原稿を作成する。
- ◇ 最終成果報告会用のポスターを作成する。
- 小野寺
 - ◇ 議題にそって意見や案を発表する。
 - ◇ 撮影機材の原案を考える。
 - ◇ 撮影するにあたって、誰がどのタスクを担当するか話し合う。
 - ◇ 湯の川での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 や、KODAK 製 PIXPRO SP360 を取り付けた棒を操作する。
 - ◇ 海洋センター前での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 を取り付けた棒を操作する。
 - ◇ 中間発表用のポスターを作成する。
 - ◇ Web アプリケーション開発の際、サーバー部分を担当し、PHP、HTML による開発を行う。
 - ◇ 最終成果報告会で Web アプリケーションの発表を行う。
- 長嶋
 - ◇ 議題にそって意見や案を発表する。
 - ◇ 撮影機材の原案を考える。
 - ◇ 案にそって、実際に撮影機材を作成する。
 - ◇ 撮影するにあたって、誰がどのタスクを担当するか話し合う。
 - ◇ 湯の川での水中撮影時、活動風景の撮影と GARMIN 製 VIRB での撮影を担当する。
 - ◇ 海洋センター前での水中撮影時、KODAK 製 PIXPRO SP360 をメンバーで作成した機材「ゴルダック 1号」に設置し、チェーンで吊るして操作する。
 - ◇ 中間発表準備では、スライドに使用する水中映像を、撮影した映像の中から選び、スライド用に編集する。
 - ◇ Web アプリケーション開発用の共同開発環境構築と、サーバー部分を担当し、HTML、PHP、JavaScript による開発を行う。
 - ◇ 最終成果報告会で Web アプリケーションの操作を行う。
- 高野
 - ◇ 議題にそって意見や案を発表する。
 - ◇ 撮影機材の原案を考える。
 - ◇ 撮影するにあたって、誰がどのタスクを担当するか話し合う。
 - ◇ 湯の川での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 や、KODAK 製 PIXPRO SP360 の映像をリアルタイムでチェックする。
 - ◇ 海洋センター前での水中撮影時、GoPro 製 Hero4 での撮影を担当する。

- ◇ 中間発表用のポスターを作成する。
- ◇ 最終成果報告会用のポスターを作成する。
- ◇ 最終成果報告会でポスター発表を行う。

(※文責：長嶋一哉)

3.2 前期の課題解決プロセスの詳細と連携

3.2.1 使用機材の準備

まず、教員から3つの水中カメラ、GoPro 製 Hero4、KODAK 製 PIXPRO SP360、GARMIN 製 VIRB を借りた。以下、GoPro、KODAK、GARMIN とする。また、それぞれ図1、図2、図3である。そして、それぞれの仕様と特徴を調べた(表1)。GoPro の特徴は、SuperView という機能で広い範囲を撮影できることや、4K 画質の撮影ができることである。KODAK の特徴は、360° 全方位視野の撮影ができることである。GARMIN の特徴は、GPS 機能が付いていることである。また、水中にあるカメラを遠隔操作するため長さ10mのWireless Line、GoPro と KODAK を取り付けることができ、最大7mまで伸びる棒である Bi Rod も借りた。

表 1. 3種類のカメラのスペック比較

	GoPro	KODAK	GARMIN
動画撮影(最高画質)	4K : 15fps	1920×1080 : 30fps	1920×1080 : 30fps
写真撮影	1200 万画素	約 1636 万画素	1600 万画素
視野角	94.4° ×122.6°	360° ×214°	不明
内蔵マイク	○	○	○
Wi-Fi	○	○	○
GPS	×	×	○
バッテリー	1160mAh	1250mAh	2000mAh



図 1. GoPro 製 Hero4



図 2. KODAK 製 PIXPRO SP360



図 3. GARMIN 製 VIRB

(※文責：長嶋一哉)

3.2.2 施設見学

プロジェクトの最終成果物の参考にするため、はこだてみらい館と函館市国際水産・海洋総合研究センターにて展示物の見学を行った。

はこだて未来館

はこだてみらい館では、体験型の展示物を実際に体験した。はこだて未来館には、メディアロールと呼ばれる縦 2.4m、横 14.4m の巨大高精細 LED ディスプレイが設置されており、複数のコンテンツが次々に上映されている。また、センサーやカメラも利用しているため、体験者が実際に行動した動きが映像に反映されるなどの工夫がなされていた。

他にも、360° Studio と呼ばれる、360° すべてに映像が投影されている部屋や、想像の廊下という廊下そのものに映像を投影し、動く光の球に触れるとセンサーで反応し、球が跳ね返るといった廊下、3D 映像を鑑賞できるシアターなど、様々なコンテンツが展示されており、最終成果物について考える参考になった。

函館市国際水産・海洋総合研究センター

函館市国際水産・海洋総合研究センターでは、魚の展示や、海洋総合研究センターで行っている研究に関するポスターなどを見学した。水槽の中には函館近郊に住む生きた魚が展示されており、その説明も一緒に掲示されていた。また、函館にある各研究機関で行われている研究成果のポスターや、海藻の写真とその海藻についての説明なども展示されていた。

また、はこだて未来大学が借りている倉庫にも行き、水中撮影に利用できそうな機材を含め、利用可能な道具の把握を行った。また、隣在している岸壁も調査し、主に水中撮影を行う場所として決定した。

(※文責：高野義信)

3.2.3 1回目撮影と評価

3.2.1 で述べた、各カメラの特徴を把握したところで、実際にどのような映像を撮影できるかを確認するため、1回目の撮影を行った。撮影場所は、折原の案で、湯の川にある函館市熱帯植物園裏の海岸に決まった。使用した機材は、GoPro、GARMIN、KODAK、Bi Rod、Wireless Line、スマートフォンである。

まず、GoPro で撮影を行った。折原の指示で防波堤に移動し、GoPro を Bi Rod に取り付け、カメラとスマートフォンを Wireless Line で接続し、中島と小野寺が棒の操作、高野が映像のチェックを行い、撮影した。

次に、近くの河口へ場所を移し、GoPro と GARMIN で撮影を行った。GoPro は、防波堤の時と同じ方法で撮影を行った。GARMIN は、長嶋と折原が交代で、直接手に持って水中を撮影した。

最後に、防波堤近くの砂浜の波打ち際へ場所を移し、KODAK で撮影を行った。KODAK を Bi Rod に取り付け、カメラとスマートフォンを Wireless Line で接続し、中島、高野が棒の操作、折原が映像のチェックを行い、撮影した。

それぞれのカメラを実際に使用した感想として、GoPro は、Bi Rod に取り付けて撮影すると映像が上下反転してしまうため、動画編集で上下を元に戻す必要があるが、棒に付けることで、手の届かない場所を撮影できることや、4K 映像の鮮明さなど、デメリットよりもメリットの方が多いと感じた。KODAK は、360° 全方位視野の特殊な映像を撮影可能で、気になるデメリットは特になかった。GARMIN は、Bi Rod に取り付けることができず、GPS 機能を使用する機会もなかったため、メリットよりもデメリットの方が多いと感じた。

(※文責：長嶋一哉)

Aquavision

3.2.4 撮影機材の作成

3.2.3の後、KODAKを海底に沈めて、海面に向けて撮影するという案が出た。さらに、去年のプロジェクトで使用していた道具を教員から借りることができたため、去年の道具の中にあった機材を分解して、新しい機材を作成した。新しく作成した機材の名前を、ゴルダック1号と命名した(図4)。ゴルダック1号は、KODAKを取り付けて、図5のように、海底から海面に向けて撮影するための機材である。4つ角のリングにチェーンを通して吊り下げることによって、カメラが上を向いた状態で海底まで到達できる。約7mのチェーンを使用しているため、水深6m程度ならば、海底に到達できる。



図4. ゴルダック1号

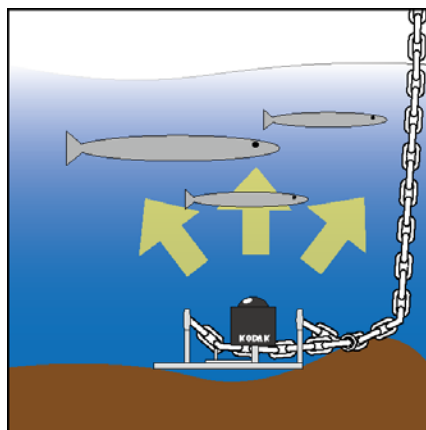


図5. ゴルダック1号イメージ図

(※文責：長嶋一哉)

3.2.5 2回目撮影と評価

2回目の撮影は、1回目に撮影できなかった魚を撮ることを目標とし、また、3.2.4で作成したゴルダック1号でどのような映像が撮影できるかの確認を目的とした。場所は、函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁とした。使用した機材は、ゴルダック1号、

Aquavision

KODAK、GoPro、Bi Rod、Wireless Line、スマートフォンである。

まず、折原と長嶋がゴルダック 1 号による撮影、中島と小野寺、高野が GoPro による撮影と役割分担を行った。

ゴルダック 1 号チームは、まず、ゴルダック 1 号に KODAK を取り付け、チェーンを取り付け、Wireless Line でスマートフォンとカメラを接続した。次に、長嶋がチェーンを持ってゴルダック 1 号を吊るし、岸壁から海へ降ろした。その間、折原はスマートフォンで映像をチェックした。

GoPro チームは、まず、Bi Rod に GoPro を取り付け、Wireless Line でスマートフォンとカメラを接続した。次に、中島と小野寺が棒を持ち、岸壁から海に降ろした。その間、高野はスマートフォンで映像をチェックした。

今回の撮影では、まず、魚を撮影するという目標は両方のカメラで達成することができた。GoPro では、運良くイワシの群れを撮影することができ、また、1 回目の撮影よりもしっかりと海の中を撮影することができた。次に、ゴルダック 1 号での撮影は、魚を撮ることはできたが、事前の調べよりも水深が深く、海底に到達する前にチェーンの長さが足りなくなり、宙吊りのような状態になってしまったため、改善が必要という結果になった。

(※文責：長嶋一哉)

3.2.6 中間報告会

我々は中間報告会の準備をするにあたって、まず役割分担を行った。小野寺と高野はポスター作成を行い、高野はレイアウトの担当も行った。中島と長嶋は発表で用いるスライド作成を行った。また、長嶋はスライドで用いる撮影した動画の編集を行った。折原は、スライド・ポスター作成に関するアドバイスとタスク管理を行った。また、最終成果報告会での発表者を小野寺、中島とし、長嶋がプレゼンテーションを撮影し記録した。折原はスライド、PC の操作を行い、また質疑応答の場面で質問に答えた。高野はアンケート用紙の配布と回収を行った。

ポスター作成では、掲載する内容を項目ごとに分け、分担しながら作業を進めた。スライド作成では、内容作成の担当と掲載する動画の編集の担当に分かれて作業を行っていた。定期的に折原が双方の内容を確認し、内容変更の指示などを行った。

発表会では、一回の発表を一人が通して行う形をとった。スライドの文字の見やすさや、実際に撮った動画を流したことなどに関して良い評価を受けた。しかし、発表を声の小ささやスライドの内容の伝わりづらさなども評価として上がり、大きな反省点となった。

我々は中間報告会の準備をするのにあたり、役割分担を行った。小野寺と高野はポスター作成を行い、中島と長嶋はスライド作成を行った。また、長嶋はスライドで用いる、撮影した動画の編集を行った。折原は、スライド・ポスター作成に関するアドバイスとタスク管理

を行った。中間報告会の日には、小野寺と中島がプレゼンテーションを行い、長嶋がプレゼンテーションを撮影し記録した。折原は質疑応答の場面で質問に答え、高野はアンケート用紙の配布と回収を行った。小野寺と中島のプレゼンテーションでは、緊張のあまり発表が棒読みになってしまいあまり良い発表はできなかった。

(※文責：高野義信)

3.3 後期の課題解決プロセスの詳細と連携

3.3.1 3回目、4回目撮影と評価

3回目の撮影は、改めてゴルダック1号でどのような映像が撮影できるかの確認を目的とし、また、夏休み中に教員が購入した水中ドローンである PowerRay(図6)でどのような映像を撮影できるのかを確認するために、函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で行った。使用した機材は、ゴルダック1号、KODAK、PowerRay一式、タモ網、iPad miniである。

まず、ゴルダック1号にKODAKを取り付け、チェーンを取り付けた。前回の撮影時、チェーンの長さが足りなかったため、チェーンの長さを約14mにした。それにより、Wireless Lineは長さ不足となったため使用しなかった。長嶋がゴルダック1号を海へ降ろし、今回は着底を確認できた。

次に、PowerRayに長さ30mの防水ケーブルを接続し、コントローラーやiPad miniで操作するための無線ステーションと接続した。今回はiPad miniで操作するため、予め設定しておいた専用アプリケーションを使用してPowerRayを操作する準備をした。タモ網にPowerRayを入れて、海に降ろし、撮影を行った。

4回目の撮影は、PowerRayで撮影した映像が成果物に利用できるかを見極めるため、また、前回は使用しなかった付属品の魚群探知機の使用と、コントローラーでの操作を確認するために、3回目同様函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で撮影を行った。使用した機材は、ゴルダック1号、KODAK、PowerRay一式、タモ網である。

まず、3回目と同じ手順でゴルダック1号を海底に沈めた。また、3回目同様にWireless Lineは長さ不足のため使用しなかった。次に、PowerRayと無線ステーションを防水ケーブルで接続し、今回は付属のコントローラーで操作するため、無線ステーションとコントローラーを接続した。また、PowerRayに魚群探知機を取り付けた。そして、タモ網にPowerRayを入れて、海に降ろし、撮影を行った。

PowerRayで撮影した映像は、魚を追いかけるような映像があったり、海底を這うように進む映像があったりと、他のカメラでは撮影できない映像が撮れるというメリットがあった。また、魚群探知機によって現在の水深などを測ることもできた。しかし、潜ってしまう

Aquavision

と PowerRay 本体が見えないので、向いている方向がわからないなどのデメリットもあった。



図 6. PowerRay

(※文責：長嶋一哉)

3.3.2 5 回目撮影と評価

3.3.1 の後、餌を使って魚を集めて撮影するという案が出たので、5 回目の撮影では、前回同様函館市国際水産・海洋総合研究センター前にある岸壁で、釣り用の餌を用意して、魚を集めるという方法で撮影を行った。使用した機材は、GoPro、Bi Rod、木製の細い棒、Wireless Line、釣り糸、カゴ、おもり、撒餌、スマートフォンである。

まず、Bi Rod に GoPro を取り付けて、Wireless Line でカメラとスマートフォンを接続した。次に、木製の細い棒に釣り糸を巻きつけ、糸の先にカゴ、おもりの順で取り付けた。カゴに撒餌を詰めて、カメラを海に入れて、カメラの正面にカゴが来るようにし、カゴを上下に振って餌を撒いて撮影した。

今回の撮影では、餌を撒く前から、遠目ではあったが魚がいたためか、餌を撒くと次々と魚が集まり、最終的には画面に収まりきれない程の魚を撮影することができた。必要な道具が増えるが、高価な物はなく、揃えやすいので有用性の高い撮影方法であった。

(※文責：長嶋一哉)

3.3.3 Web アプリケーション開発

まず初めに、我々は 2.3 節で述べたように最終成果物を Web アプリケーションの開発とした。それによって、多くの人に函館の海や魚に興味を持ってもらえることを目指した。ここで、Web 開発を行うことになった経緯を説明する。我々は後期の初めに、各々が考えてきた企画案を発表した。具体的に説明すると、折原は YouTube で 360° 撮影している動画が少ないことから、360° 動画公開の機能を利用し、函館の海の中を見てもらうという案を出した。長嶋はより多くの人たちに、海に関心を持ってほしいという目的で、自分た

Aquavision

ちが撮影した動画を Web アプリケーションにアップロードするという案を出した。中島は目と耳で海の中にいる感覚を味わえるものを開発するという案を出した。高野は釣り人を支援して無開発や水中で向きを固定できる撮影機材の制作という案を出した。我々は上記のような企画案を出し合い、その後その企画案をもとに、今後の方針について話し合った。そして、我々は話し合った結果、ほかの撮影者情報共有に重きを置いた動画投稿サイトを開発することに決めた。

開発を始める前に、折原が Web アプリケーション全体のデザインやフロントエンド部分の開発を行い、長嶋、小野寺が Web アプリケーションのサーバー部分としてプログラムの作成を行った。折原は、イラストレーターソフトを用いて、Web アプリケーション用の素材作成、HTML と CSS を用いて、画面のデザインやサイトマップなどを実装した。また、地図上にピンを立てるという仕様のために、JavaScript による開発も行った。小野寺は、動画一覧ページの作成を行った。PHP を用いて、アップロードされた動画を一覧表示する機能を実装した。また、動画をアップロードする機能を実装した。長嶋は、動画投稿ページの作成、動画再生ページの自動生成、マップ上にピンを立てる機能の実装を行った。動画再生ページと動画投稿ページは PHP を用いて開発を行った。また、地図上にピンを立てるという仕様のために、PHP と JavaScript を用いて、異なる言語間の変数の受け渡しを行った。PHP はサーバー側で動く言語であり、JavaScript はクライアント側で動く言語である。そのため、クライアントからサーバーに変数の受け渡しを行う際には、HTML の post メソッドを用いて実装した。それぞれの言語の役割として、PHP は csv ファイルに格納された座標を読み込むために用い、JavaScript は取得した座標データを csv ファイルに書き込むために用いた。また、地図上のピンの位置の座標を配列で格納するため csv ファイルを用いて、座標を記録した。動画再生ページの自動生成に関しては、投稿ページの記述内容を配列に格納し HTML の post メソッドを用い PHP に配列を受け渡し、自動生成用のテンプレートに配列の情報を当てはめ、自動生成を実現した。そして、ファイル名を投稿日の日付と時間とし、指定フォルダ内に保存した。また、ファイル名をピンの座標データと共に csv ファイルに格納することで、ピンをクリックした際に、対応する動画再生ページへ遷移させることを可能にした。

開発の際に、関連した講義としては、Web 開発の際に用いる HTML や CSS などの言語の習得に関連する情報機器概論が挙げられる。また、開発メンバー間でのコミュニケーションを円滑に進めるために、Communication の授業でのグループ作業での連携が関わっていると考える。サーバーに関する PHP や JavaScript の技術は今回新たに習得することとなった。

(※文責：小野寺大地)

3.3.4 最終成果報告会準備

我々は最終成果報告会の準備をするにあたって、まず役割分担を行った。中島と高野がポスターの内容作成を行い、折原がポスター作成のアドバイスとレイアウトの担当を行った。また、最終成果報告会での発表者を高野、折原、小野寺とし、長嶋はスクリーンに映すPC画面の操作、中島は評価シートの配布、回収を担当した。

ポスター作成では、掲載する内容を項目ごとに分け、分担しながら作業を進めた。また、お互いに書いた文章をレビューし合い、内容の確認や誤字脱字のチェックを行うなど連携して作成をおこなった。また、定期的に折原が内容を確認し、内容変更の指示などを行った。内容が完成したものを、折原がレイアウトを行った。

発表会では、プロジェクトの概要についての発表と最終成果物についての発表で担当を分け、概要の発表を高野、最終成果物についての発表を小野寺、折原が行った。声の大きさの良さやポスターに関して良い評価を受けた。しかし、スライドの作成をせず、口頭のみ説明が多くなってしまったため、内容が伝わりづらかったことが多く評価に上がり、大きな反省点となった。

(※文責：高野義信)

第4章 結果

4.1 成果

4.1.1 映像

プロジェクト学習が始動してから1回目のフィールドワークでは、各々のカメラの動作確認を目的として、撮影を行った。カメラそれぞれの撮影時間は、GoPro製Hero4は河口付近で9分58秒、GARMIN製VIRBは河口付近の水溜まり場で3分37秒、KODAK製PIXPRO SP360は波打ち際で5分44秒の動画を撮影した。その後、新たな撮影方法として海底から上向きに定点撮影することを提案した。海底から上向きに定点撮影するためのものとして「ゴルダック1号」を製作した。主にゴルダック1号の動作確認を目的に、2回目のフィールドワークを函館市国際水産・海洋総合研究センター前で行った。ゴルダック1号が49分49秒、Hero4は45分5秒の動画を撮影した。

1回目のフィールドワークでの映像において、天候は良かったものの、強い風に加え波も激しかったため撮影環境は悪かった。Hero4の映像は、映像自体が白くなっていた。また、VERBに関しては、手でカメラを持ち、直接水たまり場に入れて撮影を行い、きれいな映像を撮ることができた。さらに、PIXPRO SP360に関しては、ほかのカメラの映像と違い、360°撮影機能がこのカメラに搭載されているので、迫力があり見ごたえのある映像となった。今後撮影を行っていく際にも、このカメラで迫力のある映像が撮れる可能性を感じた。フィールドワークを経て、教員から与えられた複数のカメラそれぞれの特徴を捉えることができた。



図7. Hero4による映像



図 8. VERB による映像

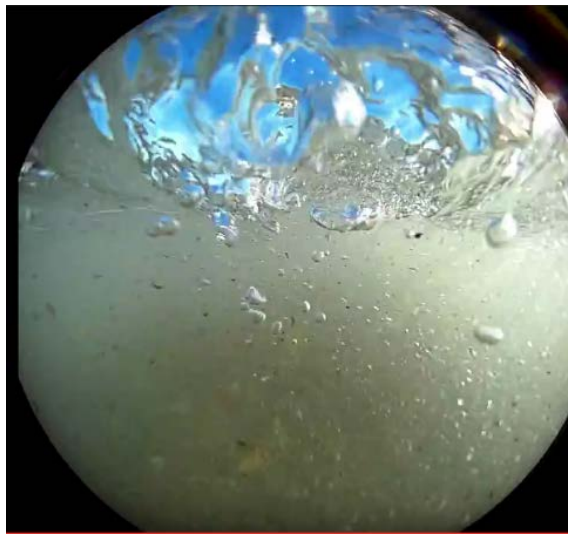


図 9. PIXPRO SP360 による映像

2回目のフィールドワークでは、ゴルダック1号の動作確認とHero4による海中撮影を行った。ゴルダック1号に関しては、7メートルほどの鎖でゴルダック1号を吊るし海底に沈めて撮影を行った。しかし、実際の水深は想定(8メートル前後)よりも深かったため、ゴルダック1号が海底に着かず、鎖が映像の中に入る結果となった。また、岸壁からすぐ近くを撮影したため、映像の半分が岸壁となってしまう、海中を映した部分が映像の半分となってしまった。Hero4に関しては、カメラを「Bi Rod」の先に取り付け、岸壁から垂直に沈めて撮影を行った。岸壁付近の浅いところまで来たイワシの魚群を映像に収めることができた。しかし、当時の函館市国際水産・海洋総合研究センター前の海水が濁っていたため、その魚群を鮮明にとらえることはできなかった。映像の半分に岸壁が映ることに関しては、船を出して海上から撮影を行うなど、開けた場所で撮影を行う必要がある。



図 10. ゴルダック 1 号による撮影で岸壁が映像の半分程度を占めている様子



図 11 Hero4 によるイワシの魚群

後期の撮影は 3 回行い、すべて函館市国際水産・海洋総合研究センター前にて行った。3 回目(後期 1 回目)のフィールドワークでは、水中ドローン「PowerRay」を新たな撮影機材として導入し、その試運転を行った。また、ゴルダック 1 号による撮影も行った。PowerRay の操作は、初めての操作に加え、当時の撮影環境が荒波などによって悪かったため、PowerRay の操作が困難であった。PowerRay では 30 分 28 秒の動画を撮影し、ゴルダック 1 号では 1 時間 55 秒の動画を撮影した。4 回目のフィールドワークでは、3 回目と同様に PowerRay とゴルダック 1 号による撮影を行った。それに加え、PowerRay に付属していた魚群探知機の動作確認も行った。PowerRay では 43 分 12 秒の動画を撮影し、ゴルダック 1 号では 38 分 2 秒の動画を撮影した。また、魚群探知機は、水中ドローンと海底の間を魚が泳ぐと、その様子がデータとして確認することができた。5 回目のフィールドワークでは、Hero4 とゴルダック 1 号による撮影を行った。Hero4 では、カメラ自体を Bi Rod の先端に取り付けて 32 分 17 秒の動画を撮影した。さらに、今回は撒き餌を使用するために、棒の先端に釣り糸をつけ、釣り糸に餌を詰めたかごを取り付けたものを撮影の際

Aquavision

に使用した。ゴルダック 1号に関しては、PIXPRO SP360 自体の充電が十分ではなかったため、2分47秒の動画を撮影することとなった。

3回目のフィールドワークでは、PowerRay の動作確認とゴルダック 1号による海中撮影を行った。PowerRay に関しては、強風や荒波、悪天候により撮影環境が悪く、海水が濁っていたことに加え、初めての操作だったため、魚をカメラに捉えることが困難であった。その後、潜航ができるようになり、海底の撮影を行った。海底付近では、海面付近よりも海水が澄んでいた。数は多くなかったが、数種類の魚をカメラに捉えることができた。ゴルダック 1号に関しては、海水が濁っていたがカメラに複数の魚を捉えることができた。しかし、時間が経つにつれて海中に浮いている細かなごみがカメラの上に積もり、撮影した映像の後半はごみで魚をとらえることが困難であった。ごみが積もることによって視界が狭くなっていくので、この問題を解決する必要性を感じた。



図 12. PowerRay による撮影

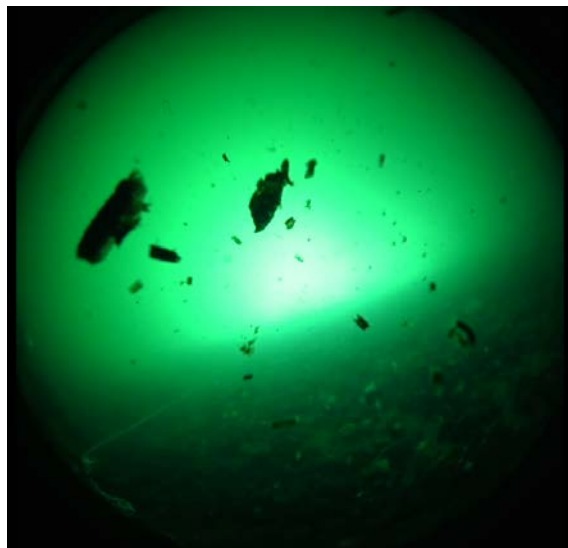


図 13. ゴルダック 1号の上にごみが積もっている様子

Aquavision

4回目のフィールドワークでは、PowerRay とゴルダック 1号による海中撮影を行った。PowerRay に関しては、前回に比べて操作がスムーズに行えるようになったが、当時の撮影環境は前回と同様に強風や荒波などによる悪環境であったので、操作が困難であった。また、前日が雨天であったため、海の中が濁り、細かなごみも多く浮いていた。視界が前回よりも悪かったので、映像に映った魚は少なかった。ゴルダック 1号に関しては、前回と同様にカメラに複数の魚をとらえることができた。時間が経つにつれてカメラにごみが積もり、魚を確認することが困難であった。前回に引き続きごみがカメラの上に積もってしまったので、この問題を解決しなければ、新たな撮影方法を考え直す必要性を感じた。

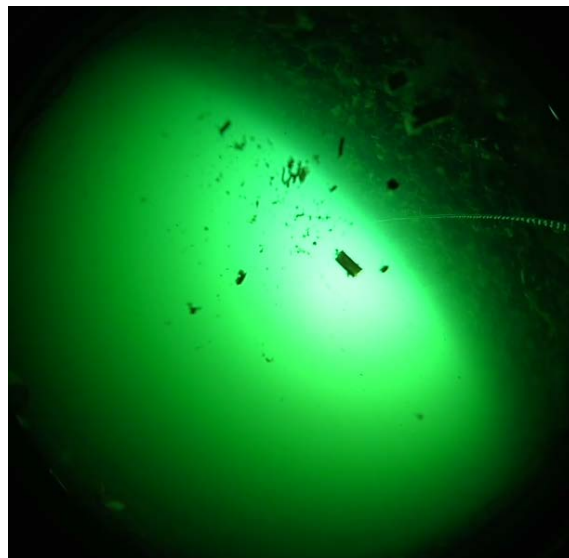


図 14. 前回に引き続きゴルダック 1号の上にごみが積もっている様子

5回目のフィールドワークでは、ゴルダック 1号と Hero4 による海中撮影を行った。天候は良かったが、強風と荒波で撮影環境が悪かった。ゴルダック 1号に関しては、機材の充電が十分ではなかったので撮影時間は少なかったが、それでも魚をカメラに捉えることができた。Hero4 に関しては、前期と同様にカメラを棒の先端に取り付け撮影を行った。映像には複数の魚を捉えることができた。さらに、多くの魚がいることを確認できたので、撒き餌を用いてさらに多くの魚をカメラに捉えようとした。結果としては、1~2種類ではあったが、今までの撮影の中で一番多くの魚をカメラに捉えることができた。魚が餌に食いついている様子も見られた。



図 15. 撒き餌に魚が集まっている様子

全体を通して、撮影当時の天候や風、波などの撮影環境が悪い時にフィールドワークを行うことが多かった。魚を映像に収めることを目的に活動をしていた我々にとって、撮影環境が悪いことが多かったことが非常に残念であった。教員から渡された複数のカメラ (PowerRay 含む) を用いて撮影した映像は、目的としていた魚をカメラに収めている映像が多かったが、魚を鮮明にとらえている映像は少なかった。5回目に行った撒き餌を用いた撮影による映像が、一番きれいで、且つ多くの魚をカメラに収めることができた。早い時期に撒き餌を用いた撮影を行うことで、さらに良い撮影方法の確立をすることができた。

(※文責：中島昭哉)

4.1.2 AR アプリ

撮影した映像を制作物として表現する手段に、AR 技術を用いた作品作りを目標に掲げた。それにあたって、AR アプリを Unity で作成した。AR アプリは、スマートフォンのカメラを通じて、AR マーカー上にフィールドワークで撮影した映像やモデリングした魚を表示するために製作した。また、Blender を用いて魚をモデリングした。実際の魚のような動きを表現するために、鰭などの魚の細かな部分の調整を繰り返した。AR とは別に、フィールドワークで撮影した映像を背景に製作した魚のモデルを泳がすことができた。また、AR アプリによって、スマートフォンのカメラを通じてモデリングした魚と撮影した映像を同時に複数の AR マーカー上に表示することができた。

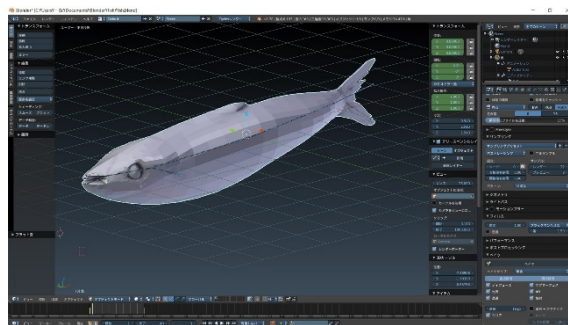


図 16. モデリングした魚

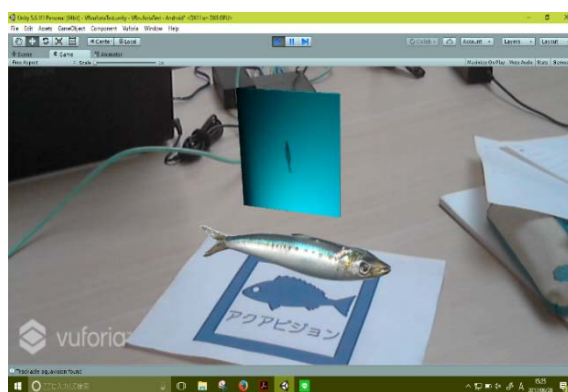


図 17. AR アプリによる映像と魚のモデルを AR マーカー上に映した様子

(※文責：中島昭哉)

4.1.3 Web アプリケーション

作成した Web アプリケーションについて説明する。我々は「アクアビジョン」というタイトルの Web アプリケーションを開発した。Web アプリケーションの構成として「トップページ」、「動画投稿ページ」、「動画一覧ページ」、「動画の手引きページ」、「動画再生ページ」、「サイトの使いかた」の六つのページで構成されている。それぞれのページについて下記で説明する。

「トップページ」は Web アプリケーションのホーム画面である。サイトのトップページには函館の簡易マップが表示されている。このマップはイラストレーターを使い折原が作成している。マップ上には複数のピンが建てられており、このピンは撮影した場所を意味している。そして、そのピンをクリックすることでその撮影地点で実際に撮影した映像が流れる仕様となっている。また、画面左上にはメニューバーがあり、クリックすることで、ほかのページへ画面遷移できる仕組みとなっている。

「動画投稿ページ」は、動画の投稿を行うためのページである。ユーザーが動画を投稿する際に、ユーザーが入力する項目としては、アップロードする動画の選択、動画サムネイルの選択、動画タイトル、使用した機材と撮影方法、マップ上での動画撮影場所

Aquavision

の選択が必須の項目となっており、すべて入力することで動画がアップロードされる。どれか一つでも入力しないで投稿した場合、エラー画面が表示され再入力する必要がある。また、投稿後にトップページに戻ると、実際にマップで選択した地点に、ピンが立つ仕組みとなっている。

「動画一覧ページ」は、ユーザーが投稿した動画が一覧で表示されるページである。投稿されている動画を閲覧する方法として、ページに表示されている動画をクリックすることで、動画再生ページへ画面が遷移し、動画が再生される。

「動画の手引きページ」は、実際に動画を撮影した際の撮影方法や撮影機材に関して閲覧することができるページである。また、撮影された動画も同じページ内で閲覧することが可能である。これは、ほかの人が同じような動画を撮影したいと思ったときに、動画撮影の参考となるような情報が載っている。

「動画再生ページ」は実際に動画を閲覧することができるページである。更には、撮影方法や撮影機材などの情報を簡略化したものが、動画再生ページの下部にも記載されている。それぞれの画面に関しては、下図に示す。

「サイトの使いかたページ」はほかの各ページに関する使いかたが載せられている。

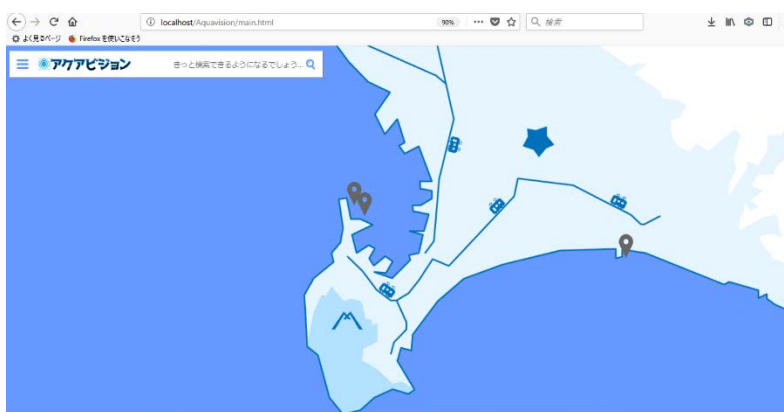


図 18. トップページ



図 19. 動画投稿ページ



図 20. 動画の手引きのページ

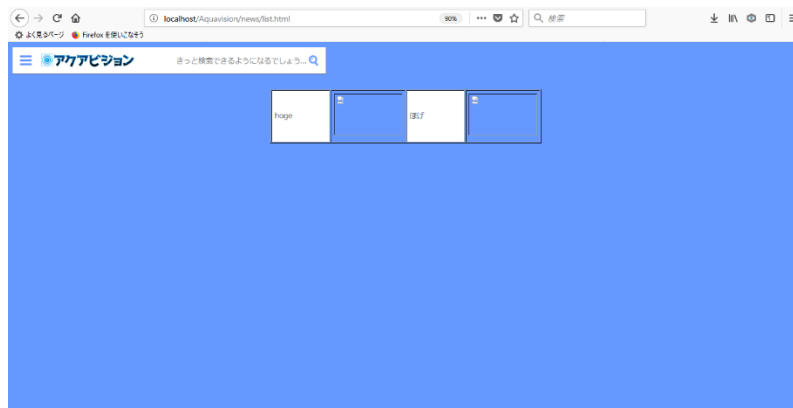


図 21. 動画一覧のページ

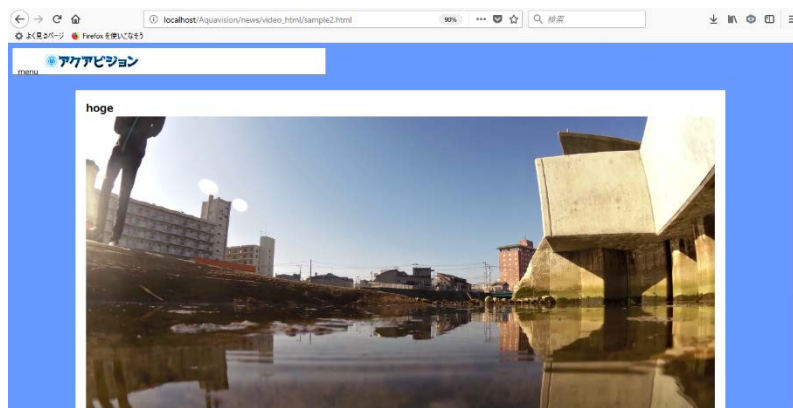


図 22. 動画再生ページ

(※文責：小野寺大地)

4.2 映像評価

1回目のフィールドワークでの映像において、天候は良かったものの、強い風に加え波も激しかったため撮影環境は悪かった。Hero4の映像は、4K映像ということもあり、高画質な映像となっていた。しかし、映像自体が白くなっていた。また、VERBに関しては、手でカメラを持ち、直接水たまり場に入れて撮影を行い、きれいな映像を撮ることができた。さらに、PIXPROに関しては、ほかのカメラの映像と違い、360度撮影機能がこのカメラに搭載されているので、迫力があり見ごたえのある映像となった。今後撮影を行っていく際にも、このカメラで迫力のある映像が撮れる可能性を感じた。フィールドワークを経て、教員から与えられた複数のカメラそれぞれの特徴を捉えることができた。

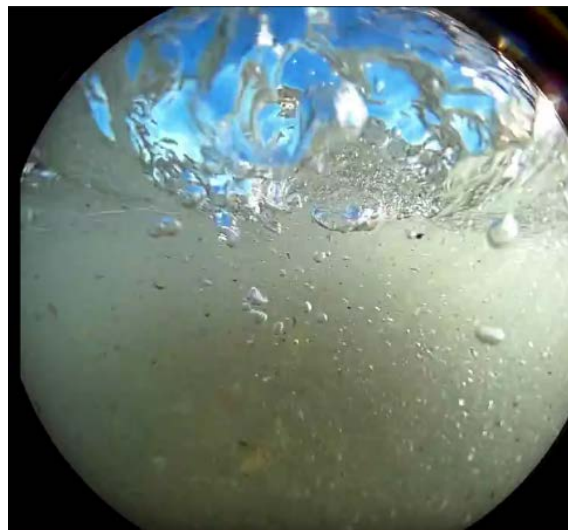


図 23. PIXPRO での映像

2回目のフィールドワークでは、ゴルダック 1号の動作確認と Hero4 による海中撮影を行った。ゴルダック 1号に関しては、10メートルほどの鎖でゴルダック 1号を吊るし海底に沈めて撮影を行った。しかし、実際の水深は想定（8メートル前後）よりも深かったため、ゴルダック 1号が海底に着かず、鎖が映像の中に入る結果となった。また、岸壁からすぐ近くを撮影したため、映像の半分が岸壁となってしまう、海中を映した部分が映像の半分となってしまった。Hero4 に関しては、岸壁付近の浅いところまで来たイワシの魚群を映像に収めることができた。しかし、当時の函館市国際水産・海洋総合研究センター前の海水が濁っていたため、その魚群を鮮明にとらえることは難しかった。映像の半分が岸壁が映ることに関しては、船を出して海上から撮影を行うなど、開けた場所で撮影を行う必要がある。

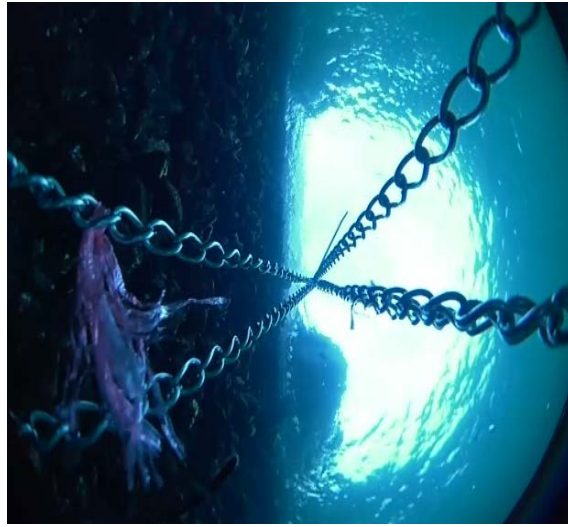


図 24. ゴルダック 1 号での映像

3 回目のフィールドワークでは、PowerRay の動作確認とゴルダック 1 号による海中撮影を行った。PowerRay に関しては、強風や荒波、悪天候などの当時の撮影環境が悪かったため、海水が濁っていた。それに加え、初めての操作だったため、映像としては魚を捉えることは難しかった。しばらくして操作に慣れると、潜航ができるようになり、海底の撮影を行った。海底付近では、海面付近よりも水質が良かった。数は多くなかったが、数種類の魚をカメラに捉えることができた。ゴルダック 1 号に関しては、海水が濁っていたがカメラに複数の魚を捉えることができた。しかし、時間が経つにつれて海中に浮いているゴミがカメラの上に積もり、撮影した映像の後半はゴミで魚をとらえることが困難であった。ゴミが積もることによって視界が狭くなっていくので、この問題を解決する必要性を感じた。



図 25. PowerRay での映像

4 回目のフィールドワークでは、PowerRay とゴルダック 1 号による海中撮影を行った。PowerRay に関しては、前回に比べて操作がスムーズに行えるようになったが、当時の撮

Aquavision

影環境は前回と同様に強風や荒波などによる悪環境であったので、操作が困難であった。また、前日が雨天であったため、海の中が濁り、ゴミもたくさん映像に映っていた。視界が前回よりも悪かったので、映像に魚はあまり映っていなかった。ゴルダック1号に関しては、前回と同様にカメラに複数の魚をとらえることができた。時間が経つにつれてカメラにゴミが積もり、魚を確認することが困難であった。前回に引き続きゴミがカメラの上に積もってしまったので、この問題を解決しなければ、新たな撮影方法を考え直す必要性を感じた。

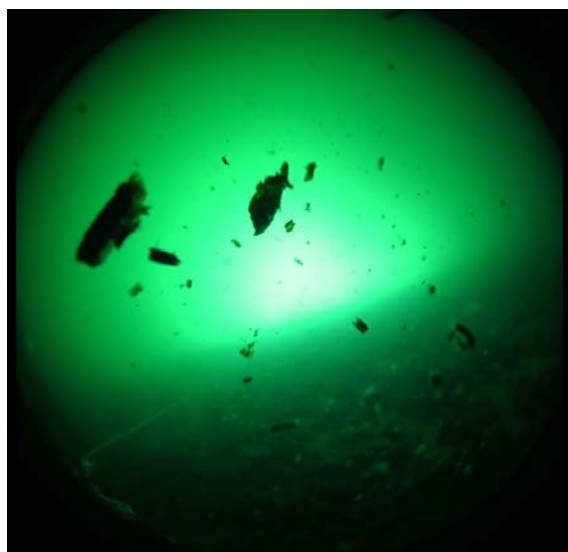


図 26. ゴルダック1号でのゴミが積もった様子

5回目のフィールドワークでは、ゴルダック1号とHero4による海中撮影を行った。天候は良かったが、強風と荒波で撮影環境が悪かった。ゴルダック1号に関しては、機材の充電が十分ではなかったので撮影時間は少なかったが、それでも魚をカメラに捉えることができた。Hero4に関しては、前期と同様にカメラを棒の先端に取り付け撮影を行った。映像には複数の魚を捉えることができた。さらに、多くの魚がいることを確認できたので、撒き餌を用いてさらに多くの魚をカメラに捉えようとした。結果としては、1~2種類ではあったが、今までの撮影の中で一番多くの魚をカメラに捉えることができた。魚が餌を食べている様子も見られた。



図 27. Hero4 による多くの魚がとれたもの

全体を通して、撮影当時の天候や風、波などの撮影環境が悪い時にフィールドワークを行うことが多かった。魚を映像に収めることを目的に活動をしていた我々にとって、撮影環境が悪いことが多かったことが非常に残念に感じた。教員から渡された複数のカメラ (PowerRay 含む) を用いて撮影した映像は、目的としていた魚をカメラに収めている映像が多かったが、魚を鮮明にとらえている映像は少なかった。5 回目に行った撒き餌を用いた撮影による映像が、フィールドワーク全体の中で一番きれいに多くの魚をカメラに収めることができた。もう少し早い時期に撒き餌を用いた撮影を行っていたら、より良い撮影方法をプロジェクトの活動内で確立できたのではないかと感じた。

(※文責：中島昭哉)

4.3 外部評価

4.3.1 中間発表

発表技術に関しては、平均で 6.8 の評価が得られた。良かった点としては、発表において、発表者が原稿を読まずに聴講者の方を向いて話していたことや、発表の中で実際に撮影した映像を見せたことでどのような活動を行ってきたかがわかりやすかったことに好評を得ることができた。一方、悪かった点としては、発表の中で聴講者に熱意が伝わるような話し方やジェスチャーを発表者がしていなかったため、メッセージ性が弱く感じたという指摘を受けた。また、スライドを動かす人と発表者の連携が上手くできていないことや、発表者が前を向かずにスライドの方を向いて話していたことなど、発表の練習不足を感じられたという指摘を受けた。声の大きさに関しては、前の方の人にしか聞こえず、後ろまで声が届いていないという指摘を受けた。スライドに関しては、AR 技術を用いた作品作りを目標に掲げているにもかかわらず、ポスターには書かれている AR アプリに関する内容がスライドにはない部分に酷評を受けた。また、1 枚のスライドに対して文

字が多すぎたり、スライドに無駄なアニメーションが多かったりと多数の指摘を受けた。映像に関しては、夕日によって映像が見づらかったことや、スクリーンに映る映像自体の大きさが小さく魚が良く見えなかったことなど多数の指摘を受けた。最終発表に向けて、聴講者に伝えたいことを確認し合い、スライドとポスター、そして発表者すべてが聴講者に伝えたいことを伝えられるように意識する必要がある。

発表内容に関しては、平均で 6.5 の評価が得られた。良かった点としては、海でのフィールドワークで撮影した映像に対して、話し合いを通じて用いた撮影方法の課題点を見つけ、課題の解決法を考案しているところに好評を得ることができた。一方、悪かった点としては、カメラの動作確認から得られたカメラそれぞれの特徴が大まかで、具体的な機能の違いがわからないという指摘を受けた。プロジェクトの活動として、撮影に赴き、その後行動をしてみて何か問題となるようなことはなかったか話し合い、出てきた課題に対する解決案を試してみるという繰り返しの構成となっているので、プロジェクトとして何をしたいのかわからないという指摘を受けた。プロジェクトとして何をしているかがわからず、今後の成果物の展望が見られず、いきなりの AR 技術の導入に映像との関連が感じられないという指摘が多かった。前期の活動では、目標が定まっていないうちに行動に移したため、プロジェクトの方向性が不明瞭となってしまう、聴講者に何を目的に活動してきたかを伝えることができなかった。後期の活動は、プロジェクトの最終目標を定め、行動する前に何を目的に撮影に赴くかといった目標設定をしっかりと行う必要がある。

(※文責：中島昭哉)

4.3.2 最終発表

発表技術に関しては、平均で 7.5 の評価が得られた。良かった点としては、声の大きさに関して、ちょうど良い大きさであったという意見の方が多かった。さらに、発表者がジェスチャーを付けて話していたことや聴講者のほうを向いてしっかり話していたことに好評を得ることができた。発表の中で、実際に撮影した動画を見て函館近郊の海にこれほどの魚がいるということに驚いたという評価をもらった。また、Web サイトの機能の 1 つである投稿機能を説明する際に、発表の中で実際に投稿する流れを行ったことで、機能の使い方がわかりやすかったという意見が多かった。一方、悪かった点としては、隣のプロジェクトの発表者の声に負けていたので、もう少し大きく話すべきという指摘を受けた。また、スライドを使わずにポスターを用いて発表を行い、ポスターに書かれていないことについては口頭で話していたことに対し、何を問題点として挙げているのかといった話の内容が頭の中に入っていないという指摘が多かった。トークショーとなっているので、聴講者は飽きてしまうといった指摘を受けた。全体を通して、発表でスライドを用いなかった

Aquavision

ことによって、話の内容が伝わっていないという指摘が多かったので、発表においてはポスターだけでなくスライドを用いることの重要性を痛感した。

発表内容に関しては、平均で7の評価が得られた。今回のプロジェクトで製作した撮影方法の情報共有に重点を置いた Web サイトについて色々な意見を得ることができた。良かった点としては、Web サイトで情報共有をするので、デバイスによらず使用できるコンテンツとなっている部分に好評が得ることができた。また、サイト自体のデザインもシンプルで、投稿画面や再生画面なども見やすいという評価を得られた。さらに、アドバイスとして、今後利用が増えることを想定したときに、同じ箇所にピンがたくさん立つと重なってしまい、動画の選択が困難になってしまうため、ピンをクリックしなくてもその動画のサムネイルが見えるようにするとよいというアドバイスを受けた。また、YouTube との差別化として、サイトにディスカッション機能を加え、他の人と話し合いをすることができる場を用意することで、新たな撮影方法の確立がしやすくなるのではないかとというアドバイスを受けた。一方、悪かった点としては、投稿画面において、サムネイルや場所、撮影機材名など入力項目が多いため、ユーザーへの負荷が高く、UX 的によくないという指摘を受けた。さらに、水中撮影ができない人にとって、このサイトはどのような価値のあるサービスなのかという指摘も受けた。投稿サイトとして利用するにあたって、YouTube との差別化を重視する意見が多かった。情報共有においては、このサイトを使用するよりも YouTube で利用できる SNS による共有がしやすい環境が整っているという指摘を受けた。YouTube とは違うオリジナリティがないと、このサイトに需要がないという厳しい評価を受けた。全体を通じて、YouTube との差別化を問われることが多かったので、差別化できる機能をプロジェクトの活動内で特に話し合うべきであったと痛感した

(※文責：中島昭哉)

第5章 まとめ

5.1 プロジェクトの成果

- 映像

函館市の湯の川と、函館市国際水産・海洋総合研究センター前にて様々な水中カメラで撮影を行い、映像を収めた。具体的な映像としては、GoPro 製 Hero4 を海に沈めて撮影したイワシの魚群を捉えたもの。KODAK 製 PIXPRO SP360 におもりをつけ、海底から海面に向けて撮影し、魚を写したもの。水中ドローン PowerRay を使い海の中を泳ぐ魚を追いかけ撮影したものなどがある。

- 撮影機材

撮影を行うための撮影補助機材を撮影した。まず海底から上に向けて撮影できるようにする、ゴルダック 1 号を制作した。ゴルダック 1 号は海底から上を向けておいておくだけで、魚を撮影できると言った効果を発揮した。

次に撮影したい魚をおびき寄せるために餌をまくための、釣り竿のようなものを作成した。この撮影補助機材を利用したところ、小さな魚を大量に動画に収めることができ、発表会にて見た人を驚かせるような映像を撮影できた。

- 制作物

函館の魚に興味を持ってもらうために、AR 技術を用いてのアプリ開発を行った。スマートフォンのカメラで AR マーカーを写した時にモデリングされた魚が出現したり、実際に海でその魚を撮影した映像が流れたりするアプリを開発した。

プロジェクトの最終成果物として海の映像と撮影した時の情報を共有する Web アプリケーションのプロトタイプを作成した。作成したページは、マップの位置から動画を選べるトップページ、動画を一覧から選べるページ、動画と情報を投稿できる投稿ページ、投稿した動画と情報が記述された動画再生ページ、自分たちが行った海中動画撮影の例が載ったページ、この Web アプリケーションの使い方が書かれたページである。実際に Web アプリケーションを利用して動画と撮影時の状況を投稿でき、投稿した動画を再生することができる。

- 習得した技術

水中カメラを用いた海中撮影の技術が身についた。具体的には GoPro 製 Hero4 を棒の先端に付けて海に沈め、魚をおびき寄せて撮影した。また水中ドローンを使った海中撮影の方法を知った。

Aquavision

スマートフォンのカメラを使い、マーカーを写したときにモデルを表示させるというアプリケーションを作ったことにより、Unity を用いた AR 技術の知識が身についた。また、魚をモデリングしたことにより、モデリングの技術も学んだ。

Web アプリケーション開発を通じて HTML と CSS、JavaScript での記述方法やコーディングの仕方を学んだ。また Web アプリケーションのサーバー部分として、PHP を扱い、技術として身についた。

(文責：折原征幸)

5.2 プロジェクトにおける各人の役割

● 折原（プロジェクトリーダー）

プロジェクトリーダーとして、グループをまとめる役割を主に行った。具体的にはまずスケジュール管理である。天候や教員の都合を考慮に入れてフィールドワークの時間を設定して、中間発表等のプロジェクトの授業課題に対して無理のないスケジューリングを心がけた。またスケジュールに合わせて各人にタスクの振り分けを行った。また今後の計画などの話し合い時には進行として話し合いが円滑になるようにした。また出た意見をとりこぼさぬようスケッチブックに書き出し、話をまとめた。意見も積極的に出し、話し合いが低迷してきたときにスライドを作成し自分の意見をまとめ、発表した。

水中カメラを用いたフィールドワークでは、湯の川でスマートフォンのカメラによる活動風景の撮影を行った。また海洋センター前では水中カメラである KODAK 製 PIXPRO SP360 での撮影を担当した。

最終成果物である Web アプリケーション開発ではフロントエンド部分を担当し、HTML や CSS、JavaScript を使い Web コーディングを行った。Web のデザインやロゴなども作成し、素材となる画像等も作成した。

発表で使うポスターの添削と仕上げを行った。また最終発表では Web アプリケーションの仕様に関する発表を行った。

● 中島

荷物保管係として、海での撮影に用いる水中カメラや軍手、鎖などの資材をプロジェクト活動がないときに保管した。保管場所に自分のロッカーを使用し、鍵をかけて保管していた。プロジェクト活動時に資材を持ってきて準備した。

海で撮影を行うフィールドワークでは、水中カメラである GoPro 製 Hero4 を取り付けた棒の操作を主に担当した。湯の川の砂浜では KODAK 製 PIXPRO SP360 を棒の先端に付け撮影した。

Aquavision

中間発表ではスライドの内容やレイアウトを主に担当し、自身が作成した発表原稿を元に中間発表を行った。最終発表用のポスター制作では概要などの文章をまとめ、英訳をした。

● 小野寺

話し合いで意見を求められたときに率直な自分の意見を述べるなど、積極的に会議に参加した。話し合いにおいて進行役を務め、円滑に進めた。

海での撮影時、水中カメラである GoPro 製 Hero4 を付けた棒を持ち、先頭に立って率先して海中撮影を行った。

Web アプリケーション開発ではサーバー部分を担当した。書籍[1]等で PHP を学び、Web アプリケーションの動画一覧表示のシステム等のサーバー部分に貢献した。

中間発表ではポスター制作を主に担当し、最終発表では Web アプリケーションについての説明を行った。

● 長嶋

撮影した映像の切り抜きを行った。魚が映っている部分を探しその部分を切り抜き、プレゼン等で使用できるように加工した。また映像を管理し、共有サイトにて素材の共有を行った。

湯の川でのフィールドワークでは、活動風景の撮影と、水中カメラである GARMIN 製 VIRB を用いて水中での撮影を行った。海洋センター前では、メンバーで作成した機材である「ゴルダック 1号」を用いた撮影をメインに行った。「ゴルダック 1号」に鎖を付け、それを海に垂らし撮影した。フィールドワーク中に「ゴルダック 1号」を用いた新たな撮り方を考案しその場で撮影方法を変更した。

Web アプリケーション開発ではサーバー部分を担当し、PHP を使い、投稿部分のシステムや動画の自動生成などを作成した。また Web アプリケーション開発において、班員のサポートも行った。

● 高野

話し合いでは積極的な意見出しを行った。話の流れをくみ取り、良い指摘をした。撮影をうまく行うための補助機材について積極的に意見をだし、餌やこういう釣り道具が利用できるといった提案を行った。またホワイトボードで話の流れをまとめた。

海中撮影のフィールドワーク時、GoPro 製 Hero4 での撮影を主として行った。自身のスマートフォンと接続し、海中の確認と指示を行った。

中間発表と最終発表のポスター作成において、文章や主なデザインを担当した。またポスターの表を作り、英訳等も行った。

プロジェクト最終発表において、概要や今までプロジェクトでやってきたことなどの発表をし、発表を聞いていた人に説明をした。

5.3 今後の課題

プロジェクトの活動として今後の課題として挙げられるものは、今回のプロジェクトの最終成果物の、情報と動画を共有する web サイトの改善である。現状では動画の投稿や閲覧といった、動画投稿サイトとしては最低限の機能を備えたプロトタイプのため、機能を追加するといった改善が求められる。

追加する機能の例をいくつか出すとすると、まずタイトルや関連ワードによる動画の検索機能である。現在はプロトタイプのため動画数が少なく、動画一覧で容易に探すことができるが、多くのユーザーが投稿していくにつれ動画数が増えることで検索機能がなければ探しづらくなってしまう。

次に情報を共有するうえで重要なユーザー同士のコミュニケーションの場の提供である。現在のサービスのままだと、動画と撮影時の状況などを投稿した後、その投稿に対するフィードバックが行えず、投稿者から閲覧者への一方通行な状態になりがちである。それを改善するために、個々の動画再生及び情報ページに、閲覧者によるコメントを残せる機能を追加する。また更に活発なコミュニケーションの場を提供するためには、ユーザー間によるリアルタイムでメッセージのやり取りができるチャット機能の追加や、Twitter や LINE などのソーシャルネットワークサービスと紐づけできる機能を追加するといったことが挙げられる。

ページごとに着目した時、投稿ページにおいて改善点が多くみられる。例えば位置情報の指定方法である。現在マップ上からクリックし、位置を指定するという方式をとっている。しかし撮影したその場で投稿する際、GPS を利用するといった方法も考えられる。また投稿したページにて、撮影した情報を文字だけでなく写真や図も用いて説明できるような枠組みに改善できる。

トップページの UI にも改善点が見られる。ピンをマウスオーバーしても色が変わるだけなので、そのピンの動画かどんな動画かクリックせずともサムネイルなどで確認できるような仕組みが必要である。またピンが多すぎるとピン同士が重なり、クリックできないなどの問題が発生するので、投稿した地域が重なった時の対策が必要だ。

現在、投稿できる地域が函館の一部と限定的なので、投稿できる地域を広げていくことが求められる。そのために地図を追加するなど行っていく必要がある。

また完成に近づけていく中で必要となる技術も多くある。その技術を身につけていくことも今後の課題となりうる。例えば、現在の実装はすべてローカルで行っているが、ネットワークを通じて公開するためには、サーバーの知識がさらに必要になってくるだろう。

我々は到達目標として Web アプリケーション開発を挙げ、実際に開発した。しかし課題として挙げた函館の海について興味を持ってもらうという点に関しては未だ達成されてい

ない。初めに設定した課題を確実に達成することがこのプロジェクトにおける今後の最大の課題であろう。具体的には、開発した Web アプリケーションを実際にターゲット層に利用してもらい、意見を得るといったことで課題の達成に近づくと考える。

また Web アプリケーションを公開し、継続的に運営していくことで多くのユーザーに開発した Web アプリケーションが認知され、それによって函館の海も知られていく。Web アプリケーションを閲覧した人を水中撮影に導けば、コンテンツも増えていきさらに海について興味を持っている人が増えていく。多くの人が水中撮影を行えば、撮影技術も多くのユーザーの中で共有され、確立していく。このように Web アプリケーションを通して水中撮影のシーンが盛り上がることによって、函館の海について興味を持ってもらうという初めに設定した課題が達成されたといえる。よって水中撮影を今よりも主流にしていくことこそが今後の大きな課題となるだろう。

(※文責：折原征幸)

参考文献

- [1]漢祐介 (2009) 『はじめての PHP プログラミング』 翔泳社.